

**PCT**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau

## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification 7 :</b> <b>C10L 1/08</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 00/11117</b> <b>(43) International Publication Date:</b> 2 March 2000 (02.03.00)
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/US99/17013 <b>(22) International Filing Date:</b> 27 July 1999 (27.07.99)  <b>(30) Priority Data:</b> 09/138,130      21 August 1998 (21.08.98)      US  <b>(71) Applicant:</b> EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY [US/US]; P.O. Box 390, 180 Park Avenue, Florham Park, NJ 07932-0390 (US).  <b>(72) Inventors:</b> BERLOWITZ, Paul, Joseph; 4 Nicole Terrace, Glen Gardner, NJ 08826 (US). WITTENBRINK, Robert, Jay; 6018 Riverchase Trail, Kingwood, TX 77345 (US). COOK, Bruce, Randall; 1101 Monroe Drive, Stewartville, NJ 08886 (US).  <b>(74) Agents:</b> SIMON, Jay et al.; Exxon Research and Engineering Company, P.O. Box 390, Florham Park, NJ 07932-0390 (US).		<b>(81) Designated States:</b> BR, CA, JP, NO, SG, European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Published</b> <i>With international search report.</i>
<b>(54) Title:</b> IMPROVED STABILITY FISCHER-TROPSCH DIESEL FUEL AND A PROCESS FOR ITS PRODUCTION  <b>(57) Abstract</b>  A Fischer-Tropsch derived distillate fraction is blended with either a raw virgin condensate fraction or a mildly hydrotreated virgin condensate to obtain a stable inhibited distillate fuel.		

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-523555

(P 2 0 0 2 - 5 2 3 5 5 5 A)

(43) 公表日 平成14年7月30日(2002.7.30)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テモト* (参考)
C 1 0 L	1/04	C 1 0 L	1/04
C 1 0 G	2/00	C 1 0 G	2/00
C 1 0 L	1/08	C 1 0 L	1/08

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

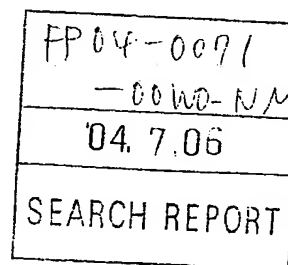
(21) 出願番号	特願2000-566376(P2000-566376)	(71) 出願人	エクソンモービル リサーチ アンド エ ンジニアリング カンパニー
(86) (22) 出願日	平成11年7月27日(1999.7.27)		EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY
(85) 翻訳文提出日	平成13年2月19日(2001.2.19)		アメリカ合衆国, テキサス州 77253-3272, ヒューストン, ピー.オー.ボックス 3272
(86) 国際出願番号	PCT/US 99/17013	(72) 発明者	ベルロウィッツ, ボール, ジョセフ
(87) 国際公開番号	WO 00/11117		アメリカ合衆国, ニュージャージー州 088 26, グレン ガードナー, ニコル テラス 4
(87) 国際公開日	平成12年3月2日(2000.3.2)	(74) 代理人	弁理士 河備 健二
(31) 優先権主張番号	09/138, 130		
(32) 優先日	平成10年8月21日(1998.8.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), BR, CA, J P, NO, SG		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安定性に優れたフィッシャーートロプシュ法ディーゼル燃料およびその製造方法

(57) 【要約】

フィッシャーートロプシュ法により得られた留出油留分  
を、生パージンコンデンセート留分またはマイルドに水  
素化されたパージンコンデンセートのいずれかと混合す  
ることにより、安定かつ耐酸化性に優れた留出油燃料が  
得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 硫黄含有量が2wt ppm以上であり、かつ(a)成分および(b)成分を含有することを特徴とする留出油燃料または留出油燃料のブレンド成分として有用なブレンド材。

(a) フィッシャーートロブシュ法により得られた、C<sub>6</sub>～700°F留分からなる留出油

(b) C<sub>6</sub>～700°F留分からなるバージン留出油

【請求項2】 上記フィッシャーートロブシュ法により得られた留出油は、250～700°F留分であり、かつ硫黄含有量が1wt ppm未満であることを特徴とする請求項1に記載のブレンド材。

【請求項3】 上記バージン留出油は、生バージン留出油およびマイルドに水素化されたバージン留出油からなる群れから選ばれ、留出油の沸点範囲が実質的に変更されていないことを特徴とする請求項1に記載のブレンド材。

【請求項4】 上記バージン留出油の硫黄含有量は、10ppm以上であることを特徴とする請求項3に記載のブレンド材。

【請求項5】 (a)/(b)比率は、約99/1～50/50であることを特徴とする請求項3に記載のブレンド材。

【請求項6】 上記ブレンド油における(b)の比率は、約1～40%の範囲であることを特徴とする請求項5に記載のブレンド材。

【請求項7】 上記ブレンド油における(b)の比率は、約1～30%の範囲であることを特徴とする請求項5に記載のブレンド材。

【請求項8】 石油留出油とさらに混合されることを特徴とする請求項6に記載のブレンド材。

【請求項9】 上記ブレンド材は、石油留出油ブレンド油の約30～70%であることを特徴とする請求項8に記載の石油留出油ブレンド油。

バージン留出油は、従来の石油ソースから得られるであろうが、通常留出燃料の構成要素であり、また硫黄を種々の濃度で含有する。バージン留出油（通常少量）をフィッシャーートロブシュ法留出油に加えることにより、フィッシャーートロブシュ誘導燃料を酸化に対して安定化させるという簡便な方法が提供される。

## 【0005】

## 発明の概要

本発明によれば、燃料または燃料のブレンド成分として有用であり、また酸化に対する安定性と耐性との両方を有するブレンド中間留出油は、フィッシャーートロブシュ(F-T)誘導留出油とバージン留出油留分とを含み、硫黄含有量は1wt ppm以上である。

## 【0006】

各図面において、28日後のパークサイドナンバを縦軸に示し、フィッシャーートロブシュ誘導燃料の重量分率を横軸に示す。

## 【0007】

比較的に安定であるものの酸化が防止されていない燃料に関して、比較的不安定な燃料を添加する効果があるなら知られていない場合には、図面に破線で示されるように、パークサイドナンバは、100°F-T誘導燃料と100%バージン留出燃料のパークサイドナンバを結ぶ直線にのることが予想されるであろう。

## 【0008】

図面のデータにより、以下のことが十分明らかにされる。すなわち、少量のバージン留出油は、フィッシャーートロブシュ誘導燃料に添加された場合に、F-T誘導燃料の長期安定性に対して顕著な効果を有するであろうし、また有する。

## 【0009】

フィッシャーートロブシュ誘導物質またはガス田コンデンセートのいずれの留出油留分も、C<sub>6</sub>～700°Fストリームであり、好ましくは250～700°F留分からなり、好ましくは、ディーゼル燃料またはディーゼル沸点範囲の燃料の場合には320～700°F留分である。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 発明の分野

本発明は、安定かつ耐酸化性に優れた中間留出油およびその製造方法に関する。より詳しくは、本発明は、バージン留出油と混合されたフィッシャーートロブシュ法より得られる留出油からなり、燃料（例えば灯油、ディーゼル）または燃料ブレンド成分として有用な安定かつ耐酸化性に優れた中間留出油に関する。

## 【0002】

## 発明の背景

フィッシャーートロブシュプロセスから得られる留出燃料は、しばしば水素化されて、不飽和物質（例えばオレフィン）および大部分の（たとえすべてでなくとも）酸化含有物が除去される。水素化工程は、しばしばイソパラフィンの形成をもたらすマイルドな水素異性化と組合わされるが、これは、多くの場合、留出油燃料、特にガソリンより重質な燃料（例えばディーゼルおよびジェット燃料）の流動点規格を満たすのに必要である。

## 【0003】

フィッシャーートロブシュ法留出油は、本来硫黄および窒素が実質的にゼロであるが、これらの元素は、フィッシャーートロブシュ反応の上流で除去されている。なぜなら、これらは、たとえかなり少量であるとしても、既存のフィッシャーートロブシュ触媒に対して毒性があるからである。結果として、フィッシャーートロブシュ法から得られる留出油燃料は本質的に安定であり、不安定性をもたらす（例えば酸化による）化合物は、次の水素化工程で該反応の上流または下流のいずれかで除去されている。これらの留出油は、安定であるものの、酸化安定性を維持するための固有の酸化防止剤を全く含有しない。したがって、酸化の開始時に、パーオキサイド（酸化安定性の尺度）が形成される場合、留出油は酸化を防止するための固有のメカニズムを全く有しない。これらの物質は、比較的長い酸化誘導期間を有するが、酸化開始時に酸化を効果的に促進するとみなされよう。

## 【0004】

## 【0010】

バージン留出油は、好ましくは実質的に処理されていない、換言すれば、バージン留出油中の液体炭化水素の沸点を実質的に変えるいかなる処理も実質的になされていない留出油留分である。したがって、バージン留出油は、バージン留出油中の液体炭化水素の沸点を実質的または物質的に変化させるであろう手段による転化を受けていない。しかし、バージン留出油は、脱水され、脱塩され、適切な留分に蒸留され、またはマイルドに水素化されるであろうが、そのいずれによっても、バージン留出油の液体炭化水素の沸点は実質的に影響されないであろう。

## 【0011】

一実施形態においては、バージン留出油は、水素化、例えばマイルドな水素化（硫黄含有量およびオレフィン含有量は低減されるが、液体炭化水素の沸点は実質的または物質的に影響されない）がなされるであろう。したがって、水素化は、たとえマイルドな水素化においても、通常、担持Co/Moなどの触媒の存在下で行われ、また若干の水素化分解が起こるであろう。本発明の文脈においては、処理されていないバージン留出油には、マイルドな水素化がなされたバージン留出油が含まれる。マイルドな水素化とは、液体炭化水素の沸点を実質的に変化させず、かつ硫黄レベルを、10ppmを超え、好ましくは20ppm以上、より好ましくは30ppm以上、さらにより好ましくは50ppm以上に維持する水素化として定義される。したがって、酸化防止剤として機能する硫黄の形態は、バージン留出油中に十分な濃度で存在しないので、防止効果がもたらされない。

## 【0012】

この混合物は、留出油留分、好ましくは250～700°F留分、より好ましくは320～700°F（酸化に対する安定性および耐性の両方を有する）である。酸化安定性は、多くの場合、当該燃料中のパーオキシドの蓄積量として定義される。燃料のパーオキシド含有量に対する基準はないものの、安定した燃料は、約5未満、好ましくは約4未満、望ましくは約1未満のパーオキシドナンバを有することが一般的に認められている。

## 【0013】

フィッシャーートロプシュプロセスはよく知られており、好ましくは非シフト触媒（コバルト、ルテニウムまたはこれらの混合物、好ましくはコバルト、より好ましくは特に助触媒がルテニウムである助触コバルトなど）を用いる。このような触媒はよく知られており、米国特許第4,568,663号および同第5,45,674号に開示されている。

## 【0014】

非シフトフィッシャーートロプシュ反応はよく知られており、CO、副生物の形成を最小限度にするという条件によって特徴づけられよう。これらの条件は、以下の一つ以上を含む種々の方法によって達成されよう。すなわち、比較的低いCO分圧で運転すること、つまり、少なくとも約1.7/1、好ましくは約1.7/1~2.5/1、より好ましくは少なくとも約1.9/1及び1.9/1~約2.3/1の範囲の水素対CO比（そのいずれも少なくとも約0.88、好ましくは少なくとも約0.91のアルファを有する）、および、約175~240℃、好ましくは約180~220℃の温度で、コバルトまたはルテニウムを主なフィッシャーートロプシュ触媒剤として含む触媒を用いて運転することである。フィッシャーートロプシュプロセスを実施するための好ましいプロセスは、米国特許第5,348,982号に開示されている。

## 【0015】

フィッシャーートロプシュプロセスの生成物は、たとえ非常に少量のオレフィン、酸素含有物、および芳香族が形成されとしても、主としてパラフィン炭化水素である。ルテニウム触媒は、留油範囲で主として沸騰するパラフィン、すなわちC<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>を生成し、一方、コバルト触媒は、一般により重質の炭化水素、例えばC<sub>30</sub>+を生成する。

## 【0016】

フィッシャーートロプシュ物質から製造されるディーゼル燃料は、一般に高いセタン値（通常50以上、好ましくは少なくとも60、より好ましくは少なくとも約65）を有する。

## 【0017】

しくは少なくとも2ppm、より好ましくは少なくとも約5ppm、さらにより好ましくは少なくとも約15ppm、一層より好ましくは約25ppm以上、さらに一層より好ましくは50ppm以上の硫黄含有量を有するであろう。ブレンド油は、約250ppm以下、好ましくは約200ppm未満、より好ましくは100ppm未満、一層より好ましくは50ppm未満、さらに一層より好ましくは30ppm未満のSを含むであろう。

## 【0021】

燃料として有用なフィッシャーートロプシュ誘導留油は、当業者に知られる種々の方法で得られよう。例えば、米国特許第5,689,031号に示されるか、または出願された米国特許出願第798,376号に認められる手順に従って得られよう。

## 【0022】

加えて、多くの文献には、F/T誘導留油燃料は、フィッシャーートロプシュプロセスの生成物のすべてまたは適切な留分を水素化/水素異性化し、処理/異性化生成物を好ましい留油留分に蒸留することによって得られることが公表されている。

## 【0023】

燃料または燃料の混合成分として有用なフィッシャーートロプシュ法留油は、一般に以下のように特性付けられる。

## 【0024】

80wt%を超え、好ましくは90wt%を超え、より好ましくは95wt%を超えるパラフィン（0.1~10、好ましくは0.3~3.0、より好ましくは0.7~2.0のイソノルマル比を有する）、それぞれ1ppm未満、好ましくは0.5未満、より好ましくは0.1ppm未満の硫黄および窒素、0.5wt%以下、好ましくは0.1wt%以下の不飽和分（オレフィンおよび芳香族）、および、水なし基準で0.5wt%未満、好ましくは約0.3wt%未満、より好ましくは0.1wt%未満、最も好ましくはゼロの酸素（F-T留油は本質的に酸を含まない）である。

## 【0025】

バージン留油は、産地によって組成が変化するが、いくつかの類似した特徴を有するであろう。例えば、石油ソースから誘導される、250~700°F、好ましくは320~700°Fの沸点範囲である。バージン中間留油は、有機硫黄および窒素化合物のみならず、通常、パラフィン、ナフテンおよび芳香族炭化水素の混合物である。これらの成分について、それぞれの正確な量は、広範囲に変化するが、殆どの場合、パラフィンは20~70%、ナフテンは10~40%、芳香族は5~40%の範囲である。硫黄は、数百ppm~数パーセントの範囲であろう。

## 【0018】

F-T誘導中間留油とバージン中間留油とは、広範囲の比率で混合されるであろう。また、上記したように、わずかな分率のバージン留油により、ブレンド油のパラオキサイドナンバーが顕著に影響されよう。したがって、1~50wt%のバージン留油と、99~50wt%のF-T誘導留油とのブレンド油が容易に形成されよう。しかし、好ましくは、バージン留油は、1~40wt%、より好ましくは1~30wt%のレベルでF-T誘導留油と混合される。

## 【0019】

次いで、F-T誘導留油とバージン留油との安定な中間留油ブレンド油は、燃料（例えばディーゼルまたはジェット、および好ましくはガソリンより重質な燃料）として利用されよう。もしくは、ブレンド油は、石油燃料を品質向上するか、または増量するのに用いられよう。例えば、数パーセントのブレンド油を通常の石油燃料に加えて、セタン値を、典型的には2~20%、好ましくは5~15%、より好ましくは5~10%高めることができる。別に、より多量のブレンド油を石油燃料に加えて、得られるブレンド油の硫黄含有量を低減することができる。例えば、約30~70%である。好ましくは、本発明のブレンド油は、セタン50未満、好ましくは45未満などの低いセタン値を有する燃料と混合される。

## 【0020】

バージン留油とフィッシャーートロプシュ法留油とのブレンド油は、好ま

F-T誘導留油のイソパラフィンは、モノメチル分枝、好ましくは主としてモノメチル分枝であり、そして極めて少量のシクロパラフィン（例えばシクロヘキサン）を含む。好ましくは、F-T留油のシクロパラフィンはガスクロマト分析などの標準法では容易に検知されない。

## 【0026】

以下の実施例は、本発明を説明するのに用いられるが、本発明を限定しない。

## 【0027】

**実施例1：フィッシャーートロプシュ法により得られた留油燃料の安定性：生バージン留油とのブレンド油**

米国特許出願第544,343号に開示されるプロセスによって製造されたフィッシャーートロプシュ法燃料を、留油範囲を包含する250~700°F名目沸点に蒸留した。この物質を標準手法にしたがって試験し、パラオキサイドの蓄積量を測定した。すなわち、初めに試料40oz.を褐色びんに取って3分間曝気した。次いで、一部量の試料について、ASTM D3703-92にしたがってパラオキサイドを試験した。次に、試料に蓋をして、60℃のオープンに1週間置いた。この期間の後、パラオキサイドナンバーを再度試験し、試料をオープンに戻す。この手順を、4週間が経過するまで毎週続け、最終パラオキサイドナンバーを得た。数値が1未満の場合に、安定な留油燃料とみなされる。

## 【0028】

この燃料を、生バージン留油と0.1~25%の範囲で混合し、最終パラオキサイドナンバーへの影響を測定した。データを下記表1に示す。

## 【0029】

[表1]

%F-T燃料	%バージン コンデンセート	初期 パーオキサイド ナンバー	最終 パーオキサイド ナンバー	混合物の S, ppm
100	0	0	24.06	0
75	25	0	0.63	550
95	5	0	0.68	110
99	1	0	0.88	21
99.9	0.1	0	13.17	2
0	100	0	0	2100

## 【0030】

ブレンド油の硫黄レベルがわずか2 ppmしかないのに、生バージン留出油0.1%によってパーオキサイドナンバーが50%近くに減少するという顕著な効果が認められる（純の生バージン留出油の硫黄レベルは2100 ppmである）。

## 【0031】

実施例2：フィッシャー・トロプシュ法により得られた留出油燃料の安定性：水素化バージン留出油とのブレンド油

同様にして（実施例1におけると同様にして）複製されたフィッシャー・トロプシュ法燃料を、留出油範囲を包含する250〜700°F名目沸点に蒸留した。この物質を、実施例1に示される標準手法にしたがって試験した。

## 【0032】

この燃料を、常法により水素化して290 ppmSにしたバージン留出油と混合した。最終パーオキサイドナンバーへの影響を決定するために、0.1〜25%の範囲で混合した。データを下記の表2に示す。

## 【0033】

【表2】

%F-T燃料	%バージン コンデンセート	初期 パーオキサイド ナンバー	最終 パーオキサイド ナンバー	混合物の S, ppm
100	0	0	24.06	0
75	25	0	0.84	73
95	5	0	3.87	15
99	1	0	9.47	3
99.9	0.1	0	25.26	0.3
0	100	0	0	2100

## 【0034】

実施例1におけるように、低い硫黄濃度において顕著なメリットが得られよう。わずか1%のバージン留出油の濃度（ブレンド油においては3 ppmSである）で、パーオキサイドの蓄積量は61%減少している。別の試験では、0.3 ppmSすなわち0.1%の水素化コンデンセートでは顕著な効果がなく、また、純のF-T燃料に対する結果が5%以内で再現されている。

## 【0035】

これらの結果により、F-T燃料と混合されたバージン留出油ストリーム（最終ブレンド油において少なくとも2 ppmSを有する）は、最終燃料のパーオキサイドが増大するのを実質的に防止するであろうことが示される。バージン留出油は、水素化されて石油中のオリジナル硫黄の90%以上が除去されるであろう。そして依然として効果的に機能するであろう。

## 【図面の簡単な説明】

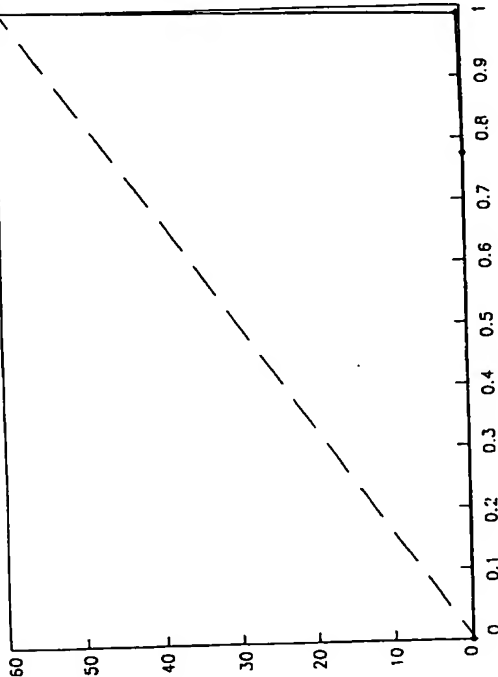
## 【図1】

図1は、バージン留出油を、フィッシャー・トロプシュ法より得られた留出油燃料に重量で1%、5%、および25%添加した場合の、パーオキサイドナンバーに対する効果を示す。

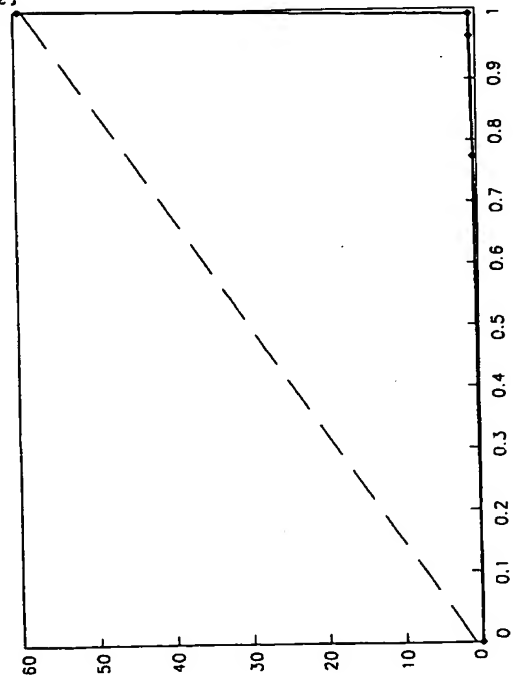
## 【図2】

図2は、硫黄210 ppmを含有するマイルドに水素化されたバージン留出油を、フィッシャー・トロプシュ法より得られた燃料に重量で0.1、0.5、5、および25wt%の量で添加した場合の、パーオキサイドナンバーに対する効果を示す。

【図1】



【図2】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年9月1日(2000.9.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 硫黄分の含有量が2wtppm以上であり、かつ下記の(a)成分及び(b)成分を含有することを特徴とする留出油燃料又は留出油燃料のブレンド成分として有用なブレンド材。

(a) フィッシャーートロプシュ法により得られた、C<sub>10</sub>-700°F留分からなる留出油

(b) 未処理の直留油及びマイルドに水素処理された直留油からなる群から選ばれた1種の直留油より得られた、C<sub>10</sub>-700°F留分からなる酸化を抑制するに足る量の直留油

【請求項2】 上記フィッシャーートロプシュ法により得られた留出油は、250〜700°F留分であり、かつ硫黄分の含有量が1wtppm未満であることを特徴とする請求項1に記載のブレンド材。

【請求項3】 上記直留油の硫黄分の含有量が10wtppm以上であることを特徴とする請求項1に記載のブレンド材。

【請求項4】 (b)成分に対する(a)成分の割合は、約99/1〜約50/50であることを特徴とする請求項1に記載のブレンド材。

【請求項5】 ブレンド油における(b)成分の割合は、約1%〜約40%の範囲であることを特徴とする請求項4に記載のブレンド材。

【請求項6】 ブレンド油における(b)成分の割合は、約1%〜約30%の範囲であることを特徴とする請求項4に記載のブレンド材。

【請求項7】 請求項5に記載のブレンド材に、石油からの留出油をさらに混合して製造された石油留出油ブレンド油。

【請求項8】 上記ブレンド材は、石油留出油ブレンド油の約30〜約70%を占めることを特徴とする請求項7に記載の石油留出油ブレンド油。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

IPC Class. of Subst. Matter IPC 7 C10L1/08		Inventor's Application No. PC1/US 99/17013
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C10L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search phase of this case and, where practical, search terms used		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WD 98 34998 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 13 August 1998 (1998-08-13) claims 1,4-6,10	1,3,5
A	WD 97 14769 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 24 April 1997 (1997-04-24) claims 1,12	1
A	WD 96 26994 A (EXXON CHEMICAL PATENTS INC.; FAYAT CARLOS S (GB); CAPROTTI RINALDO ()) 6 September 1996 (1996-09-06) claims 1,2,4,5	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of this C. <input checked="" type="checkbox"/> Family unity members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" documents which may throw doubt on priority claims (or which is used to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 October 1999		Date of mailing of the international search report 10/11/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 6618, Postfach 2 74 000 Stuttgart, Germany Tel: (+31-70) 340-2240; Telex: 31 601 406 R. Fax: (+31-70) 340-3010		Authorized officer De Herdt, O

Form PCT/ISA/210 (amended sheet) May 1993

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Internat. Application No.	
Information on patent family members				PCT/US 99/17013	
Patent documents cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
WO 9834998 A	13-08-1998	US	5814109 A	29-09-1998	
		ZA	9800621 A	22-07-1998	
WO 9714769 A	24-04-1997	AU	7395196 A	07-05-1997	
		CA	2229433 A	24-04-1997	
		CN	1197476 A	28-10-1998	
		EP	0885275 A	23-12-1998	
		NO	981712 A	16-04-1998	
WO 9626994 A	06-09-1996	CA	2213656 A	06-09-1996	
		DE	69600598 D	08-10-1998	
		DE	69600598 T	28-01-1999	
		EP	0812346 A	17-12-1997	
		JP	11501063 T	26-01-1999	

Form PCT/US 99/17013 (patent family members) (July 1998)



---

フロントページの続き

(72)発明者 ウィッテンブリック, ロバート, ジェイ  
アメリカ合衆国, テキサス州 77345, キ  
ングウッド, リバーチェイス トレイル  
6018

(72)発明者 クック, ブルース, ランドル  
アメリカ合衆国, ニュージャージー州  
08886, スチュワーツヴィレ, モンロー  
ドライブ 1101

Fターム(参考) 4H029 CA00 DA00